

COMPLEJO DE DOMOS MIO-PLIOCÉNICOS Y SU RELACIÓN CON LA MINERALIZACIÓN DE Ag-Au TIPO EPITERMAL EN EL PROYECTO CRESPO, CORDILLERA DEL HUANZO (CUSCO-PERÚ)

¹Alan Ponce, ¹Jorge Quispe, ¹Celso Palacios, ¹Alberto Zapata y ²Koh Sang-Mo

¹ Compañía Minera Ares SAC (afiliada a Hochschild Mining PLC)

Calle La Colonia 180, Urb. El Vivero de Monterrico, Surco- Perú. Tel 51-1-3172000

² Korean Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM)

Email: alan.ponce@hocplc.com, jorge.quispe@hocplc.com, celso.palacios@hocplc, alberto.zapata@hocplc.com, kohsm@rock25t.kigam.re.kr

INTRODUCCION

El proyecto Crespo es un depósito epitermal de Ag-Au ubicado a 20 km, al norte de la mina Arcata, situado en el arco magmático Cenozoico del Sur de los andes peruanos. La geología distrital del proyecto está conformada por rocas volcánicas efusivas y explosivas del Mioceno superior, Plioceno y Holoceno, con composiciones que varían de andesitas a riolitas. Localmente los volcánicos han sido agrupados como unidad basal piroclástica y complejo de domos dacíticos (*pre-mineralización Ag-Au*), complejo de domos riolíticos (*syn-mineralización de Ag-Au*), y complejo de domos riolíticos vitrofiricos y unidad superior lávica andesítica (*post-mineralización Ag-Au*).

Crespo anteriormente denominado Liam, registra trabajos de exploración desde el año 1995, realizados por las empresas Teck Cominco S.A y Minera del Suroeste S.A.C. Posteriormente entre el 2004 y 2005 con el *joint venture* Newmont Perú S.R.L y Minera del Suroeste S.A.C se perforaron más de 13000 metros lineales, que permitieron estimar a Hochschild Mining PLC reservas de 11.58 Mt @ 0.69 g/t Au, 40.71 g/t Ag (Puerta A., 2008). En agosto del 2008, Compañía Minera Ares S.A.C, filial de Hochschild Mining PLC, adquirió la participación de Newmont en Crespo, basado en la re-conceptualización del modelo geológico de diseminado de Au de baja ley y agregando un nuevo objetivo de cuerpos de Ag-Au alta ley (> 350 g/t Ag Eq), que permitieran incrementar los recursos existentes, en un ambiente de deposición de metales preciosos relacionados a los domos sobrepuestos. En mayo del 2009 Hochschild Mining PLC consolidó el 100% de propiedad sobre el proyecto al adquirir la empresa Minera del Suroeste S.A.C. Perforaciones a finales del 2008 y durante el 2009, sobre un modelo que no deja de evolucionar, aportaron más recursos y han permitido identificar mejor la geometría de las estructuras de alta ley.

Mediciones sistemáticas de bandeamiento de flujo, cartografiado de anillos de tobas, reconocimiento de texturas volcánicas y sus variaciones de facies, han permitido diferenciar estructuras volcánicas como domos, cuello volcánico y maar, en el área del proyecto.

Dataciones K-Ar sobre cuatro muestras de alunitas, cuyos protolitos corresponden a domos riolíticos, sugieren dos edades de alteración-mineralización en el área del proyecto (Ponce, en edición), una de 6.3±0.1 Ma (cerro Crespo) y otra de 5.6±0.1 Ma (cerro Queshca). Dichos registros cronológicos definen una época metalogenética mio-pliocénica de Ag-Au muy importante en la Cordillera del Huanzo y abren las posibilidades de exploración minera de depósitos similares en su entorno.

COMPLEJO DE DOMOS Y SU RELACIÓN CON LA MINERALIZACION DE Ag-Au

El complejo volcánico del proyecto Crespo está constituido por múltiples episodios dómicos de composiciones dacítica, riolítica y riolítica vitrofirica. En conjunto son asignados regionalmente al Grupo Barroso. El sistema hidrotermal tiene una huella *-foot print-* de 4 km x 3 km, representado por un núcleo con silicificación masiva en el cerro Crespo con envolventes de cuarzo-alunita que gradan distalmente a cuarzo-arcillas y clorita-calcita-epidota.

Los afloramientos de domos dacíticos representan el 25% del volumen del complejo volcánico, son pre-mineralización y se emplazan entre los 7.0 y 6.5 Ma. Mientras que, los afloramientos de domos riolíticos representan cerca del 15% del volumen del complejo volcánico, con edades entre 6.5 y 6.0 Ma y se asocian con la mineralización de Ag-Au.

Los domos riolíticos vitrofiricos junto con coladas de lavas andesíticas, constituyen los volcánicos post alteración-mineralización. Las coladas de lavas cubren el 30% del escenario volcánico del proyecto, por lo que las unidades infrayacentes mantienen posibilidades prospectivas.

Los estudios paragenéticos de menas, sugieren cuatro eventos mineralizantes superpuestos por procesos de oxidación supérgena (**Figura 1**). De ellos, la mineralización de Ag-Au registra dos eventos importantes uno en el cerro Crespo y el otro en el cerro Queshca (**Figura 3**). El primer evento es el principal y está representado por la asociación mineralógica de acantita hipógena I, platas rojas, plata nativa, oro nativo y electrum. Mientras que, el segundo evento de Ag-Au se relaciona con la asociación mineralógica de oro nativo, acantita hipógena II y sulfosales de plata (Ponce, en edición). Dichas menas se encuentran tanto en estructuras silicificadas dentro y en las márgenes de domos riolíticos, así como en brechas matriz-soportadas con inyecciones de cuarzo-sulfuros±baritina superpuestas por oxidación supérgena, orientadas preferencialmente en dirección E-W.

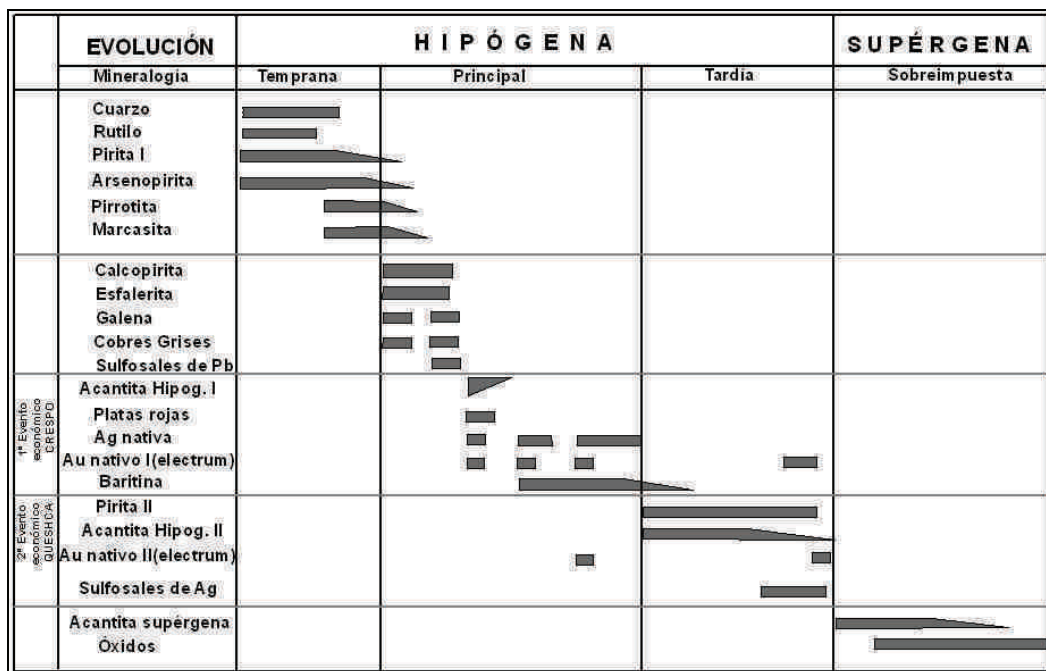


Figura 1. Paragénesis del proyecto Crespo. Eventos de mineralización de Ag-Au, uno en el cerro Crespo y otro en el cerro Queshca.

FASE PRE-MINERALIZACIÓN DE Ag-Au, DOMOS DACÍTICOS

Los domos dacíticos presentan textura porfírica, con fenocristales de plagioclasas, biotita y poco contenido de cuarzo. Los domos dacíticos cortan a tobas de líticos y cenizas, con granulometrías más gruesas hacia los contactos con los domos. Dichos depósitos piroclásticos representan a las facies explosivas pre-emplazamiento de los domos dacíticos y constituyen a la Unidad Basal Piroclástica (**Figuras 2 y 3**).

Los domos dacíticos afloran principalmente al Sur del cerro Crespo y Norte del cerro Queshca. En sus facies marginales presentan capas de obsidiana, seguidas por una laminación convoluta de vitrófiros con bandeamiento de flujo, que gradan a dacitas masivas porfíricas (Morche W., 2004). En esta transición se ha observado texturas de devitrificación como esferulitas.

En el cerro Queshca los afloramientos de los domos dacíticos tienen morfologías de espigas con bandeamiento de flujo vertical, que permite interpretar a esta área como un centro de extrusión.

La alteración hidrotermal predominante en estos domos es de pirita-clorita-calcita (alteración propilítica), que grada lateralmente hasta roca inalterada (fresca). Los domos dacíticos no tienen registros de mineralización de Ag-Au asociada.

FASE SYN-MINERALIZACIÓN DE Ag-Au, DOMOS RIOLÍTICOS

Los domos syn-mineralización de Ag-Au están representados por domos riolíticos con textura microporfírica a porfírica. Sus afloramientos se encuentran distribuidos tanto en el cerro Crespo y sus alrededores, así como en el cerro Queshca.

Los domos riolíticos cortan a brechas freáticas, depósitos de *surges* y flujos piroclásticos, dispuestos en anillos concéntricos en su entorno como anillos de tobas. Alrededor del cerro Crespo se han registrado múltiples eventos de depósitos tipo *surge* y *block and ash*, que indican diversos eventos explosivos pre-emplazamiento de los domos riolíticos finales. Las brechas freáticas han sido reconocidas principalmente en la cima del cerro Crespo, descritas como brechas polimícticas matriz-soportadas con escasos fragmentos de obsidiana. En láminas delgadas las riolitas muestran texturas de bandeamientos de flujo silicificadas y/o alterados a cuarzo-alunita, con esporádicos moldes de plagioclasas ligeramente alterados a cuarzo-sericita. Estas características denotan circulación de fluidos hidrotermales más tardíos al emplazamiento de domos riolíticos y neutralización gradual por interacción fluido-roca.

En efecto, se tienen brechas matriz-soportadas con inyecciones de cuarzo-sulfuros±baritina superpuestas por oxidación supérgena con altos contenidos de Ag-Au (> 350 g/t Ag Eq). Dichas brechas son mayormente polimícticas, silicificadas por dos generaciones de cuarzo (gris y beige) con texturas microgranulares a masivas, contenidos de jarosita-goethita hasta 30% (en fracturas y poros) y controladas estructuralmente por fallas E-W. Las brechas matriz-soportadas con inyecciones de cuarzo-sulfuros±baritina se encuentran dentro y en las márgenes de domos.

La morfología del cerro Crespo fuertemente escarpada y la geometría de complejos de domos riolíticos parcialmente erosionados con sus anillos de tobas, han permitido identificar una estructura tipo cuello volcánico en este sector.

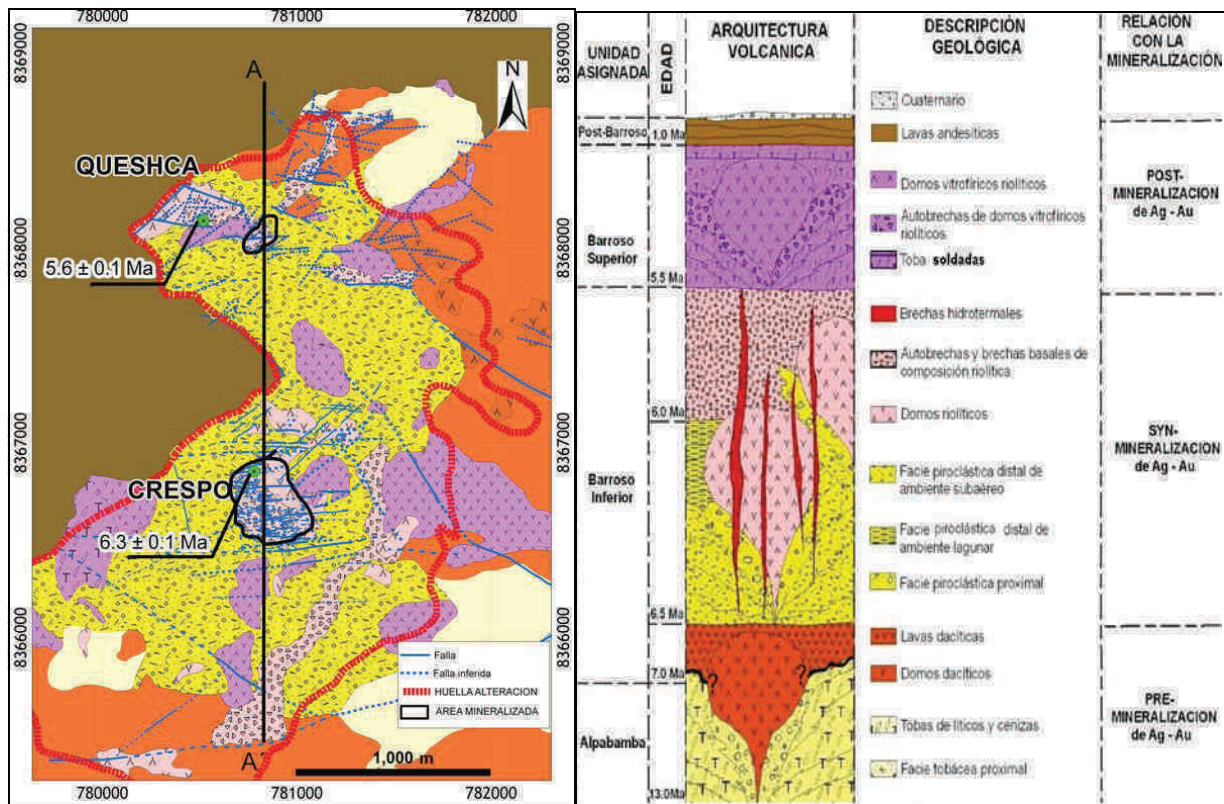


Figura 2. Geología y estratigrafía volcánica del proyecto Crespo. Complejo de domos y su relación con la mineralización de Ag-Au.

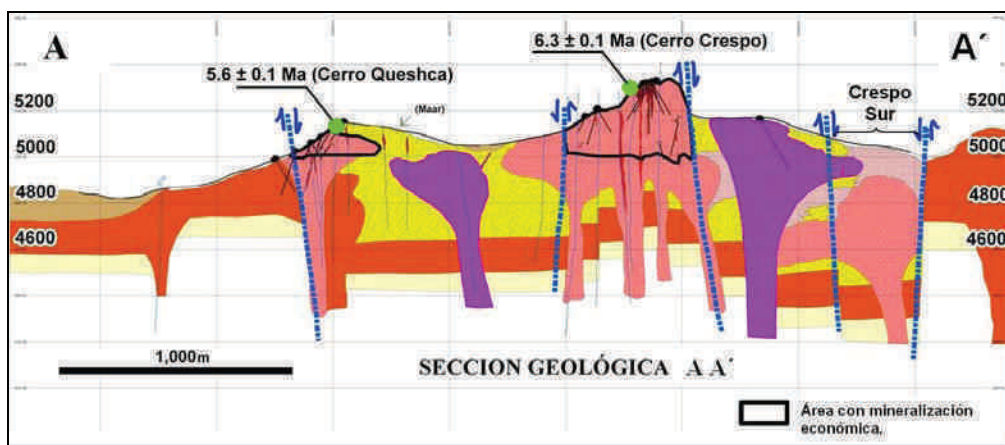


Figura 3. Sección geológica norte-sur A-A'. Edades de alteración-mineralización de Ag-Au y arquitectura volcánica.

FASE POST-MINERALIZACIÓN Ag-Au, DOMOS RIOLÍTICOS VITROFÍRICOS Y LAVAS ANDESÍTICAS

Los domos post-mineralización de Ag-Au están conformados por los domos riolíticos vitrofíricos, ricos en obsidiana, con texturas vítreas periféricas y porfíricas hacia sus núcleos. Estos domos cortan a todos los domos anteriormente descritos y a sus depósitos piroclásticos asociados.

Al suroeste del cerro Crespo y alrededor de los domos riolíticos vitrofíricos, se han distinguido tobas de lapilli parcialmente soldadas con *fiames*. La alteración predominante en los domos riolíticos vitrofíricos es una argilización supérgena relacionada con la oxidación de pirita primaria y devitrificación con texturas esferulíticas y perlíticas (Zapata et al., 2008).

Otra secuencia post-mineralización de Ag-Au importante a mencionar esta conformada por flujos de lavas andesíticas que cubren gran parte del escenario volcánico del proyecto (Post-Barroso). Estas lavas andesíticas y sus equivalentes en tiempo, podrían estar cubriendo depósitos con edades de mineralización de 5 a 6.5 Ma u otros mucho más antiguas, por lo que las áreas cubiertas por estas secuencias se tornan prospectivas por depósitos epitermales de Ag-Au “ciegos u ocultos”.

AGRADECIMIENTOS

A Compañía Minera Ares S.A.C filial de Hochschild Mining PLC, al Korean Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM) y al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

REFERENCIAS

- Aranda, A. (2009a).- Estudios petrográficos y estudios minerográficos de nueve muestras del proyecto Crespo. Informe interno Cía. Minera Ares S.A.C, pp. 28.
- Aranda, A. (2009b).- Estudios minerográficos de seis muestras del proyecto Crespo. Informe interno Cía. Minera Ares S.A.C, pp. 21.
- Flores, E. (2005).- Proyecto Liam, alta sulfuración de oro y plata, geología y mineralización. Resúmenes extendidos Pro-Explo 2005, pp. 12.
- Morche, W. (2004).- Volcanic field study of the Liam prospect, southern Peru. Informe interno Newmont, pp.27.
- Palacios, C. & Medina, R. (2009).- Informes mensuales de exploraciones Greenfield Perú Marzo-Julio. Informes internos Cía. Minera Ares S.A.C.
- Ponce, A. (En edición).- Complejo de domos mio-pliocénicos y su relación con la mineralización de Ag-Au tipo epitermal en el proyecto Crespo, cordillera del Huanzo (Cusco-Perú). Tesis para optar el título de ingeniero, Universidad Mayor de San Marcos, pp. 100.
- Palacios, C. & Ligarda, R. (2009).- Informes mensuales de exploraciones Greenfield Perú Agosto-Diciembre. Informes internos Cía. Minera Ares S.A.C.
- Puerta, A. (2008).- Estimación de recursos del proyecto Liam-Suroeste. Memorandum interno Cía. Minera Ares S.A.C, pp. 1.
- Quispe, J., Ponce, A., Valdivieso, L., Zapata, A., Morales, M., Manyari, C., & Castillo, E. (2008).- Proyecto Crespo. Informe de exploración 2008. Reporte interno Cía. Minera Ares S.A.C, pp. 36.
- Torres, E. (2007).- Geology of the Ag-Au Cerro Crespo deposit Liam project – southern Perú. Reporte interno Newmont, pp. 13.
- Zapata, A. & Morales, M. (2008). Geología distrital preliminar del proyecto Crespo. Informe interno Cía. Minera Ares S.A.C, pp. 12.